



関西学院大学リポジトリ

Kwansei Gakuin University Repository

禁制反射を用いたダイヤモンドの結晶性評価

著者	河田 快
URL	http://hdl.handle.net/10236/00028859

禁制反射を用いたダイヤモンドの結晶性評価

関西学院大学大学院理工学研究科
物理学専攻 鹿田研究室 河田快

【背景と目的】：ダイヤモンドは究極の物性を有することから、次世代パワー半導体材料として期待されている。欠陥低減に向けて、基板の評価手法として X 線トポグラフィ（XRT）を用いているが、放射光を用いた実験のため利用のハードルが高い。そのため、低欠陥基板の迅速な選別には XRT よりも手頃で容易な評価手法が必要不可欠である。当研究室では、基板によって禁制反射が出現することを 16 年に見つけており、本研究では、結晶の対称性を反映する禁制反射[1]を用いた簡便で新しい評価手法の可能性を検討した。

【実験と結果】：p+HPHT (001)基板に対して XRT 像を撮影し、転位の特徴と分布を把握した。欠陥数の異なる 2 枚の基板に対し、実験室系のロッギングカーブ測定で禁制反射(222)と通常反射(111)を測定し、禁制反射強度比 $\alpha = I_{111}/I_{222} \times 100 [\%]$ （通常反射に対する禁制反射の割合）を計算した（図 1）。XRT 像で特徴的な転位群が見られた絶縁 HPHT 基板と p+HPHT 基板①に対して 21 μm 角のサイズで α のマッピングを行った。その結果、転位領域と無欠陥領域で明らかな差が生じた。特に p+HPHT 基板①において、転位領域での α は平均 60%程度、無欠陥領域では平均 20%程度であった（図 2）。積層欠陥の結晶構造因子を計算すると、積層欠陥一層分のずれは約 1%の強度比上昇を与えるため、積層欠陥の凝集によって非常に大きな α が観測される可能性が示唆された。したがって、p+HPHT 基板の非常に高い禁制反射強度比は、積層欠陥によって生じたと考えられる。禁制反射の測定によって基板に含まれる積層欠陥の多寡を簡易に調査でき、低欠陥基板の迅速な選別手法に利用することが出来る。

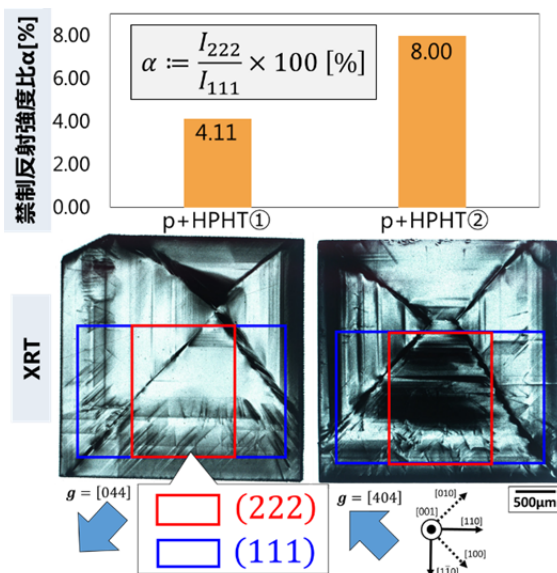


図 1 実験室系における禁制反射強度比の比較

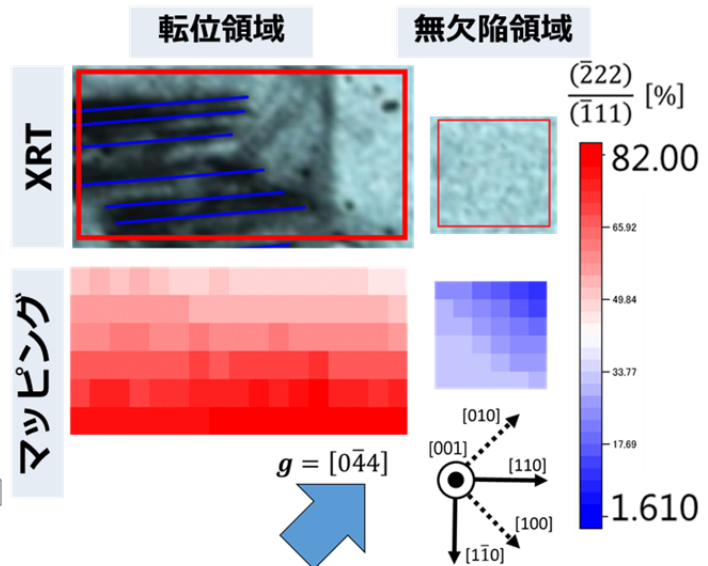


図 2 禁制反射強度マッピング

【引用】：[1] M. Renninger, *Acta Cryst.* 8, 606 (1955).

【謝辞】：実験に際しお世話になりました九州 SR の石地博士，JASRI の田尻博士に深謝いたします。